

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①① N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 580 341**

②① N° d'enregistrement national :

**85 06177**

⑤① Int Cl<sup>4</sup> : F 16 B 4/00, 17/00.

①②

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 16 avril 1985.

③① Priorité :

④③ Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 42 du 17 octobre 1986.

⑥① Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

⑦① Demandeur(s) : *Société anonyme dite : SOCIETE DE  
PARIS ET DU RHONE.* — FR.

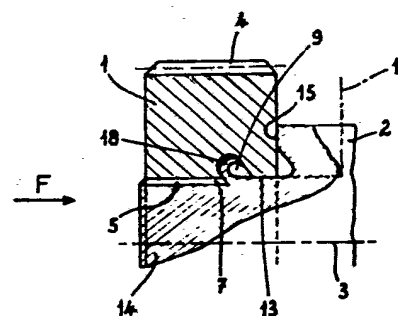
⑦② Inventeur(s) : Alfred Mazzorana.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : Cabinet Germain et Maureau.

⑤④ Procédé de réalisation d'une liaison rigide entre deux pièces mécaniques coaxiales, et ensemble de deux pièces liées par ce procédé.

⑤⑦ Ce procédé permet une liaison axiale et en rotation entre une pièce extérieure et une pièce intérieure, telles qu'un pignon 1 et un arbre 2. Le pignon 1 présente une denture intérieure 5, en avant de laquelle est creusée une chambre annulaire 9, et il est réalisé en un matériau de dureté supérieure à celui de l'arbre 2. Le pignon 1 est emmanché sur l'extrémité 14 de l'arbre 2, de sorte que la denture 5 détache du matériau de l'arbre 2 des copeaux 18 qui viennent se loger, en s'enroulant sur eux-mêmes, dans la chambre annulaire 9 du pignon 1. L'opération est réalisable au moyen d'une presse.



FR 2 580 341 - A1

**"Procédé de réalisation d'une liaison rigide entre deux pièces  
mécaniques coaxiales, et ensemble de deux pièces liées par ce procédé"**

La présente invention concerne un procédé permettant de réaliser une liaison rigide entre deux pièces mécaniques coaxiales, qui dans la  
5 suite seront désignées respectivement par "pièce extérieure" et "pièce intérieure" pour être facilement distinguées l'une de l'autre, la pièce extérieure devant être bien entendu montée autour de la pièce intérieure. Ce procédé permet notamment de solidariser un pignon, une roue dentée,  
10 un moyeu de poulie, une douille ou autre pièce mécanique rotative analogue avec l'extrémité d'un arbre, pour assurer la liaison axiale et en rotation entre ladite pièce et l'arbre.

Actuellement, divers procédés sont utilisés pour lier, par exemple, un pignon et un arbre entraîné en rotation par le pignon ou entraînant en rotation le pignon : vissage, soudure, montage à chaud, emmanchement  
15 en force ou avec sertissage. L'invention fournit un procédé nouveau qui est d'une mise en oeuvre plus simple et facile, et qui ne nécessite, en particulier, qu'un outillage très élémentaire, tout en réalisant l'assemblage sans risques de déformations thermiques ou autres sur les pièces finies.

A cet effet, l'invention a essentiellement pour objet un procédé  
20 de réalisation d'une liaison rigide entre deux pièces mécaniques coaxiales dans lequel la pièce extérieure, réalisée en matériau de dureté supérieure à celui de la pièce intérieure et présentant sur son passage central une denture annulaire intérieure en avant de laquelle est creusée une chambre annulaire débouchant dans ledit passage, est emmanchée sur la pièce  
25 intérieure de telle sorte que lors de l'emmanchement les extrémités antérieures des dents de la denture annulaire pénètrent dans le matériau de dureté plus faible de la pièce intérieure pour en détacher des copeaux qui viennent se loger, en s'enroulant sur eux-mêmes, dans la chambre annulaire de la pièce extérieure.

Pour le montage de la pièce extérieure autour de la pièce intérieure, notamment autour d'un arbre, on présente la pièce extérieure  
30 en face d'une extrémité de l'arbre, et on réalise son emmanchement sur l'extrémité de l'arbre, par exemple au moyen d'une presse. Les extrémités antérieures des dents de la denture de la pièce extérieure agissent  
35 alors comme un outil qui taille le matériau moins dur de la pièce intérieure pour y former des cannelures parallèles à l'axe, qui assureront la liaison en rotation entre la pièce extérieure et la pièce intérieure. Les bandes

de matière arrachées de la pièce intérieure par les dents de la pièce extérieure forment des copeaux qui, en s'enroulant à l'intérieur de la chambre annulaire de la pièce extérieure, assureront la liaison axiale entre la pièce extérieure et la pièce intérieure. De préférence, le volume  
5 de la chambre annulaire creusée dans la pièce extérieure correspond sensiblement au volume des copeaux arrachés de la pièce intérieure et enroulés sur eux-mêmes lors de l'emmanchement de la pièce extérieure sur la pièce intérieure. Cette dernière peut, bien évidemment, présenter un épaulement qui limite la longueur d'emmanchement et positionne  
10 exactement la pièce extérieure, dans la direction axiale.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la chambre annulaire est délimitée du côté de la denture annulaire par une paroi tronconique dont l'angle d'inclinaison, par rapport à un plan perpendiculaire à l'axe des pièces à réunir, correspond à l'angle d'inclinaison des extrémités  
15 avant des dents de la denture annulaire ; compte tenu du rôle des dents, cet angle d'inclinaison définit l'angle de coupe de l'outil constitué par la denture, angle de coupe qui est lui-même choisi en fonction du matériau de l'arbre.

Avantageusement, la pièce extérieure comporte encore, en avant  
20 de la chambre annulaire, un alésage de centrage et de guidage, de diamètre égal au diamètre extérieur initial de la partie de la pièce intérieure, telle qu'un arbre, sur laquelle la pièce extérieure est emmanchée. Cet alésage permet un positionnement de la pièce extérieure sur l'extrémité de l'arbre, avant de procéder à l'opération d'emmanchement, et il assure  
25 un guidage précis de la pièce extérieure en direction axiale, au cours de son avance sur l'arbre lors de l'emmanchement.

L'invention a aussi pour objet, en tant que tel, un ensemble de deux pièces mécaniques réunies coaxialement, par exemple un pignon et un arbre portant ce pignon, qui sont liées par mise en oeuvre du procédé défini ci-dessus.  
30

De toute façon, l'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui suit, en référence au dessin schématique annexé illustrant la mise en oeuvre de ce procédé dans le cas, pris comme exemple non limitatif, de la réalisation d'une liaison entre un pignon et un bout  
35 d'arbre :

Figure 1 est une demi-vue de côté, avec coupe partielle, montrant le pignon et le bout d'arbre, avant réalisation de leur liaison par

le procédé selon l'invention ;

Figure 2 est une vue similaire à figure 1, mais après réalisation de la liaison des deux pièces ;

Figure 3 est une vue en bout de ces deux pièces réunies, suivant la flèche F de figure 2 ;

Figures 4 et 5 sont des vues en coupe montrant partiellement l'outillage utilisé pour la mise en oeuvre du procédé, respectivement avant et après emmanchement du pignon sur l'arbre.

L'invention est ici expliquée dans le cas d'application au montage d'un pignon (1) sur l'extrémité d'un arbre (2), ces deux pièces à réunir suivant un axe commun (3) étant représentées séparées sur la figure 1.

Le pignon (1) présente, en plus de sa denture périphérique habituelle (4), une denture annulaire intérieure (5) formée dans la partie postérieure de son passage central (6). Les extrémités avant des dents (7) de la denture (5) présentent un certain angle d'inclinaison ( $\alpha$ ), par rapport à un plan (8) perpendiculaire à l'axe (3).

En avant de la denture (5) est creusée, dans le pignon (1), une chambre annulaire (9) débouchant dans le passage central (6). La chambre annulaire (9) est délimitée par deux parois tronconiques (10,11), réunies par une surface torique (12). La paroi tronconique (10) située du côté de la denture (5) possède, par rapport au plan (8), une inclinaison égale à celle ( $\alpha$ ) des extrémités des dents (7).

En avant de la chambre annulaire (9) est encore formé un alésage (13), constituant le tronçon antérieur du passage central (6) du pignon (1).

L'arbre (2) comporte une extrémité (14) dont le diamètre est égal au diamètre de l'alésage (13) du pignon (1). L'extrémité (14) est séparée du restant de l'arbre (2) par un épaulement (15), dans lequel est ménagé un dégagement annulaire (16).

Le pignon (1) est réalisé en un matériau de dureté supérieure à celui de l'arbre (2). Par exemple, le pignon (1) est réalisé en acier traité, tel qu'acier cémenté trempé, alors que le matériau de l'arbre (2) est un acier ordinaire.

Pour monter le pignon (1) sur l'arbre (2), on engage d'abord le pignon (1) par son alésage (13), sur l'extrémité (14) de l'arbre (2), ce qui positionne déjà coaxialement les deux pièces à réunir. Ensuite,

un effort est exercé sur le pignon (1) dans le sens de la flèche (17), parallèlement à la direction de l'axe (3). Les dents (7) de la denture intérieure (5) du pignon (1) pénètrent alors dans le matériau de dureté plus faible de l'arbre (2), les extrémités avant des dents (7) agissant à la manière d'outils de coupe qui travaillent suivant l'angle de coupe ( $\alpha$ ).

Au cours de cette opération d'emmanchement, chaque dent (7) détache du matériau de l'arbre (1) un copeau (18) qui, au fur et à mesure de sa formation, pénètre à l'intérieur de la chambre annulaire (9), en s'enroulant sur lui-même à l'intérieur de cette chambre (9), dont le volume est choisi de façon convenable. Le mouvement d'avance du pignon (1) sur l'extrémité (14) de l'arbre (2) est parfaitement guidé par l'alésage (13). Lorsque le pignon (1) parvient contre l'épaule (15) de l'arbre (2), comme le montre la figure 3, les différents copeaux (18) remplissent presque entièrement le volume de la chambre (9), et ils assurent la liaison axiale entre le pignon (1) et l'arbre (2).

De plus, comme le montre notamment la figure 3, l'arrachement des copeaux (18) forme, à la périphérie de l'extrémité (14) de l'arbre (2), des cannelures parallèles à l'axe (3) qui assurent la liaison en rotation entre le pignon (1) et l'arbre (2).

Ainsi, l'on obtient finalement un assemblage rigide, et parfaitement concentrique, entre le pignon (1) et l'arbre (2), permettant d'utiliser directement cet ensemble de deux pièces réunies pour son incorporation dans un mécanisme quelconque.

L'emmanchement du pignon (1) sur l'extrémité (14) de l'arbre (2) est effectué au moyen d'une presse hydraulique, mécanique ou autre, ou de tout autre outillage approprié tel que vérin, capable d'exercer un effort important suivant une direction donnée. Comme l'illustrent les figures 4 et 5, l'outillage utilisé peut comporter un bloc fixe (19) pour le centrage et le maintien en position verticale de l'arbre (2), l'extrémité (14) de ce dernier étant dirigée vers le haut. Au-dessus du bloc fixe (19) est monté, mobile en direction verticale, un poinçon (20) déplaçable par un ou plusieurs vérins, ou autres moyens de commande, non représentés. Le poinçon (20) est initialement mis en position haute, pour permettre l'amenée du pignon (1) et son positionnement sur l'extrémité (14) de l'arbre (2). Ensuite, le poinçon (20) est abaissé, de manière à provoquer la pénétration de la denture intérieure (5) du pignon (1) dans le matériau de l'arbre (2), provoquant alors l'arrachement et l'enroulement des copeaux

(18) selon le processus décrit plus haut.

Un évidement (21), creusé dans le poinçon (20), permet de recevoir l'extrémité (14) de l'arbre (2), si celle-ci fait saillie au-dessus du pignon (1) lorsque ce pignon parvient contre l'épaule (15) de l'arbre (2).

5

L'invention est applicable sans difficultés à des pignons d'épaisseurs diverses, pouvant être relativement importante. Comme le montre le tracé en traits mixtes de la figure 2, il suffit que l'alésage (13) soit prolongé, aucune modification de la denture intérieure (5) et de la chambre annulaire (9) n'étant nécessaire, pour appliquer le procédé à un pignon (1') de plus forte épaisseur. On notera que dans ce cas, l'allongement de l'alésage (13) contribue même à l'amélioration du centrage et du guidage du pignon (1').

10

Plus généralement, l'invention est applicable aussi au montage de pièces mécaniques autres que des pignons, telles que des douilles, des roues à chaîne, des poulies, etc...sur un arbre ou sur toute autre pièce analogue, notamment pour la réalisation de parties de mécanismes de transmission, tels que réducteurs de vitesse.

15

Il va de soi, et il résulte de ce qui précède, que l'invention n'est nullement limitée au seul mode de mise en oeuvre de ce procédé de réalisation d'une liaison rigide entre deux pièces mécaniques coaxiales qui a été décrit ci-dessus, à titre d'exemple ; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes de réalisation et d'application respectant le même principe.

20

25

### REVENDICATIONS

1. Procédé de réalisation d'une liaison rigide entre deux pièces mécaniques coaxiales, l'une extérieure et l'autre intérieure, caractérisé en ce que la pièce extérieure (1), réalisée en matériau de dureté supérieure à celui de la pièce intérieure (2) et présentant sur son passage central (6) une denture annulaire intérieure (5) en avant de laquelle est creusée une chambre annulaire (9) débouchant dans ledit passage (6), est emmanchée sur la pièce intérieure (2) de telle sorte que lors de l'emmanchement les extrémités antérieures des dents (7) de la denture annulaire (5) pénètrent dans le matériau de dureté plus faible de la pièce intérieure (2) pour en détacher des copeaux (18) qui viennent se loger, en s'enroulant sur eux-mêmes, dans la chambre annulaire (9) de la pièce extérieure (1).

2. Procédé de réalisation d'une liaison rigide entre deux pièces mécaniques coaxiales selon la revendication 1, caractérisé en ce que le volume de la chambre annulaire (9), creusée dans la pièce extérieure (2), correspond sensiblement au volume des copeaux (18) arrachés de la pièce intérieure (2) et enroulés sur eux-mêmes lors de l'emmanchement.

3. Procédé de réalisation d'une liaison rigide entre deux pièces mécaniques coaxiales selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la chambre annulaire (9), creusée dans la pièce extérieure (1), est délimitée du côté de la denture annulaire (5) par une paroi tronconique (10) dont l'angle d'inclinaison, par rapport à un plan (8) perpendiculaire à l'axe (3) des pièces (1,2) à réunir, correspond à l'angle d'inclinaison ( $\alpha$ ) des extrémités avant des dents (7) de la denture annulaire (5).

4. Procédé de réalisation d'une liaison rigide entre deux pièces mécaniques coaxiales selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la pièce extérieure (1) est positionnée et guidée sur la pièce intérieure (2) par un alésage (13) situé en avant de la chambre annulaire (9), ayant un diamètre égal au diamètre extérieur initial de la partie (14) de la pièce intérieure (2) sur laquelle la pièce extérieure (1) est emmanchée.

5. Ensemble de deux pièces mécaniques réunies coaxialement, caractérisé en ce que les deux pièces (1,2) sont liées par mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4.

6. Ensemble de deux pièces mécaniques réunies coaxialement selon la revendication 5, caractérisé en ce que la pièce extérieure est

7

un pignon (1) et en ce que la pièce intérieure est un arbre (2) portant le pignon (1).



FIG. 1

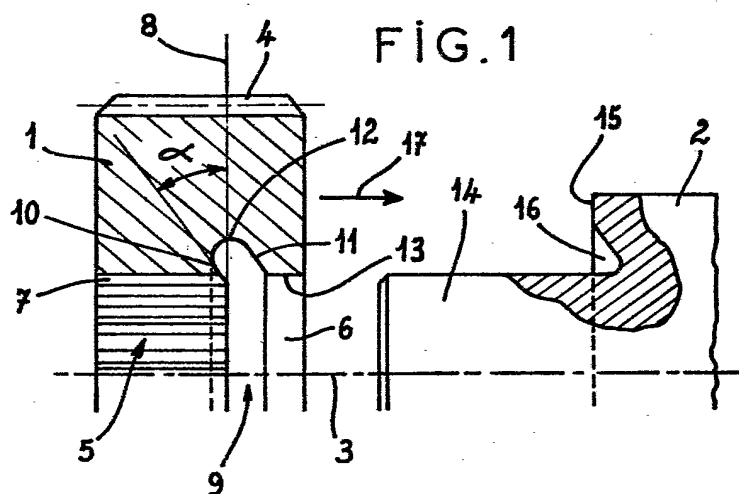


FIG. 2

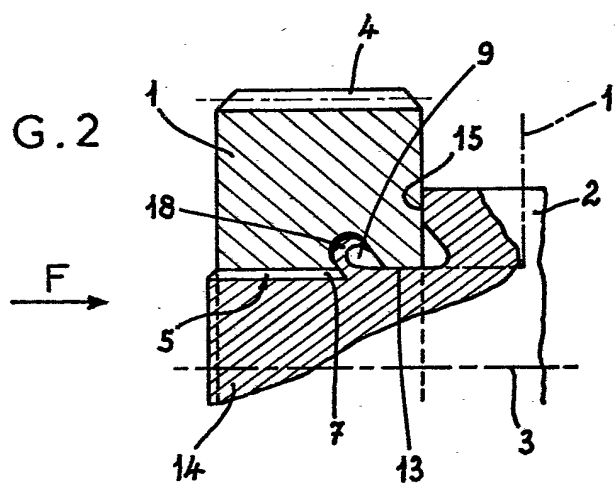


FIG. 3

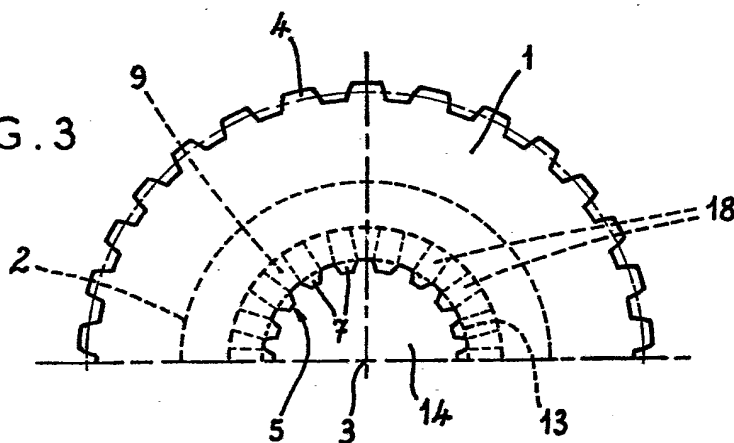


FIG.4

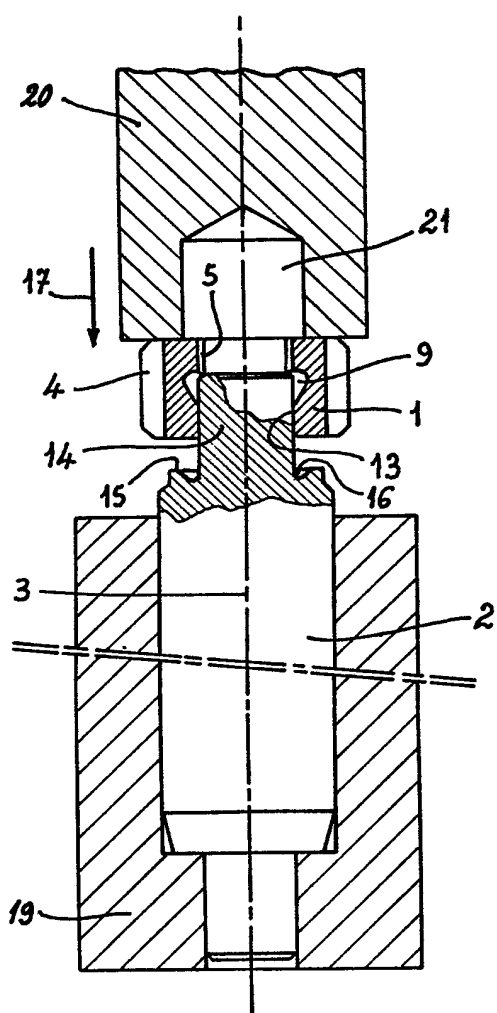


FIG.5

